Aus der Med. Universitäts-Poliklinik Bonn
Direktor: Prof. Dr. Tiemann.

Untersuchungen über die respiratorische Arrhythmie bei Kreislauflabilen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn.

Vorgelegt am 12. Dezember 1938

von

Paul Neuking
aus Buer i. W.

Bonn 1939
Anton Brand, Bonn

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Schlomka
Korreferent: Prof. Dr. Tiemann.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546405_0055

Untersuchungen über die respiratorische Arrhythmie bei Kreislauflabilen.

Die respiratorische Arrhythmie stellt nach den Untersuchungen von Schlomka und Reindell einen reflektorisch gesteuerten Vorgang dar, der nach zweifacher Richtung gedeutet werden muß. Wir wissen, daß es durch die mechanische Saug- und Pumpwirkung während der Inspiration zu einem gesteigerten Blutangebot an das Herz kommt. Auf diesen erhöhten Blutandrang antwortet das Herz mit einer erhöhten Schlagfrequenz, einmal um den Einfluß des erhöhten Blutangebotes an das rechte Herz zu erleichtern, zweitens bedeutet diese Atmungsarrhythmie nach Schlomka und Vienken eine Kraftersparnis des Herzens, die sich im Sinne eines Schonungsmechanismusses für das Herz äußert. Hierdurch sind trotz des dauernden wechselnden Blutzuflusses günstigere Arbeitsbedingungen des Herzens geschaffen hinsichtlich der Anfangsspannung und des Schlagvolumens, die in ihrer Auswirkung verhältnismäßig konstant erhalten werden.

Auf Grund dieser Vorstellungen bestimmt also das Ausmaß der respiratorischen Schwankungen im Blutangebot an das (rechte) Herz den Grad der respiratorischen Arrhythmie. Daneben haben aber weitere Untersuchungen von Schlomka und Vienken in Bestätigung von anderer Seite geäußerter Ansichten gezeigt, daß auch der Zustand des Herzmuskels für das Verhalten der respiratorischen Arrhythmie wesentlich ist. Denn in Übereinstimmung mit verschiedenen Angaben des Schrifttums pflegt auch nach den Befunden von Schlomka und Vienken die respiratorische Arrhythmie bei Herzkranken — wenn auch nicht immer — so doch zumeist deutlich geringer zu sein als bei Herzgesunden gleichen Alters bei der gleichen Schlagfrequenz.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß auf der anderen Seite z. B. der trainierte Sportler meist eine gute respiratorische Arrhythmie zeigt, scheint insofern die Auffassung gerechtfertigt, daß eine deutliche respiratorische Arrhythmie zumindest das Zeichen eines gesunden Herzens ist. Fraglich ist indessen, ob aus einer stärkeren respiratorischen Arrhythmie, — wie etwa bei Sportlern immer auf eine gute Leistungsfähigkeit des Herzens und des Kreislaufes geschlossen werden darf. Denn die Erfahrung läßt darüber keinen Zweifel, daß auch die inbezug auf Herz und Kreislauf meist nicht besonders leistungsfähigen Vasolabilen oft eine verhältnismäßige starke respiratorische Arrhythmie zeigen.

Da aber diesbezüglich planmäßige Untersuchungen noch nicht vorliegen, schien es gerechtfertigt, solche jetzt durchzuführen mit dem Ziel, einerseits weitere Einblicke zu gewinnen in die respiratorische Arrhythmie, andererseits bessere Grundlagen zu erhalten für die praktische Bewertung der respiratorischen Arrhythmie bei der großen Gruppe der Vasolabilen bzw. nervös Labilen überhaupt.

Material und Untersuchungsmethodik.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden aus dem Archiv der Herzabteilung der Med. Poliklinik zu Bonn die Elektrokardiogramme von den Untersuchten herausgenommen, bei denen nach den sonstigen, d. h. die respiratorische Arrhythmie nicht berücksichtigenden Befunde eine Vasolabilität, oder allgemein nervöse Labilität oder rein „nervöse“ Herzbeschwerden angenommen worden waren, und bei denen sich gleichzeitig keine Hinweise auf eine organische Erkrankung des Kreislaufsystems oder des Atemapparates ergeben hatten. Ausgeschlossen haben wir auch ferner alle Formen von Hypertension bzw. alle Fälle mit abnormen Blutdruckwerten.

Zur zahlenmäßigen Kennzeichnung des Ausmaßes der respiratorischen Arrhythmie habe ich mich des von Schlomka benutzten Verfahrens bedient. Scklomka ging von dem Grundsatz

aus, den auch der Arzt zur zahlenmäßigen Erfassung der Pulsunregelmäßigkeiten unbewußt und gefühlsmäßig benutzt, nämlich den Vergleich von dem in einem bestimmten Zeitabschnitt beobachteten längsten und kürzesten Schlagintervallen. „Um hierin eine größere Sicherheit zu gewinnen und um Zufälligkeiten auszuschalten, wurden von dem in einem gegebenen Zeitabschnitt (von 15—20 Sek.) gefundenen längsten Pulszeiten (P max.) einige (n) (in der vorliegenden Untersuchung stets = 4) summiert und davon der Betrag einer gleich großen Anzahl (n = 4) der kürzesten Pulszeiten (P min) subtrahiert. Durch Division der so erhaltenen Differenz ergibt sich dann als absolutes Arrhythmie- bzw. Rhythmiemaß (RM)

$$RM = \frac{\overset{n}{\underset{o}{\Sigma}} p\ max - \overset{n}{\underset{o}{\Sigma}} p\ min}{n}$$

als diejenige Zahl, welche gewissermaßen den Durchschnitt zwischen größten und kleinsten Sehlagintervallen angibt in Sek./100.“ Neben dem Arrhythmiemaß als absolute Maßzahl gab Schlomka zur „Kennzeichnung der Arrhythmie in ihrem Verhältnis zur jeweiligen mittleren Schlagfrequenz bezw. mittleren Pulszeit (P) (P stellt den Gesamtdurchschnitt aller (n) gefundenen Einzelintervalle (p) in dem untersuchten Zeitabschnitt dar, sodaß sich als mittlere Pulszeit

$$P = \frac{\Sigma p}{n}$$

ergibt.) als relatives Maß einen Rhythmus-Index (RI)

$$RI = \frac{100\,(\overset{n}{\underset{o}{\Sigma}} p\ max - \overset{n}{\underset{o}{\Sigma}} p\ min,)}{n\,P}$$

d. h. einen Ausdruck, welcher RM darstellt in Prozenten der zugehörigen mittleren Pulszeit.“

Weiterhin haben wir die vorliegenden E. K. G. mit Hilfe des von Schlomka angegebenen Typenindex hinsichtlich ihres typenmäßigen Verhaltens ausgewertet. Es geschah dies, um

gegebenenfalls zu prüfen, ob zwischen typenmäßigem Verhalten in der Herzstromkurve und Grad der respiratorischen Arrhythmie bei den Untersuchten Beziehungen bestünden. Der Typenindex (I) ist unter Berücksichtigung der Größe des Ausschlages der Kammeranfangsschwankung in Ableitung 1 und Abl. 3 so gebildet, daß negative Werte ein E. K. G. als rechtstypisch, positive als linkstypisch kennzeichnen. Der Vergleich des gefundenen Indexwertes (I) mit den von Schlomka und Kreutzmann ermittelten Altersnormwerten (In) durch Bildung der Differrenz $\Delta I = I - In$ zeigt dann durch eine positive Zahl für ΔI an, daß ein E. K. G. für das Alter zu linkstypisch, durch eine negative, daß dasselbe zu rechtstypisch ist.

Ergebnisse.

I.

Da nun bei Gesunden (Herzen) der Grad der respiratorischen Arrhythmie besonders nach den Untersuchungen von Schlomka vom Lebenßalter abhängt, lag es nahe, das Verhalten der Vasolabilen zunächst in dieser Hinsicht zu prüfen. Zu diesem Zweck wurden die insgesamt 190 umfassenden Patienten in 4 große Gruppen nach Altersbereichen gesondert. Die erste Gruppe umfaßt den Bereich von 10—20 Jahren, die zweite den von 21—30, die dritte den von 31—40 und die vierte Gruppe umfaßt die gesamten Jahrgänge über 40 Jahre. Tabelle I lehrt uns, daß auch bei Vasolabilen Herzen tatsächlich mit zunehmendem Alter das Maß der respiratorischen Arrhythmie eine stetige Abnahme erfährt. Da die mittleren Schlagintervalle in

Tabelle I

Alter in Jahren		P in Sek. /100	Typen-Index	RM	RI	Zahl der Beobachtg.
Bereich	Mittel					
10—20	18,8	79,2	−0,11	15,9	20,7	51
21—30	24,6	81,4	+0,03	12,4	16,9	77
31—40	35	81,2	+0,23	12,8	15,8	42
über 40	50,7	81,5	+0,49	11,5	14,2	24

den 4 Altersgruppen praktisch gleich sind, handelt es sich hierbei um eine echte Abhängigkeit vom Lebensalter als solchem. Weiterhin wird in Tabelle I die Altersgesetzmäßigkeit für die Abnahme der respiratorischen Unregelmäßigkeit des Herzschlages mit zunehmendem Alter durch den Gang der Werte für RI bestätigt. Denn wir sehen auch hier für den Rhythmus-Index (RI) d. h. „das Maß der Arrhythmie bezogen auf die Schlagfrequenz" eine stetige Abnahme der Werte mit steigenden Jahren. Grundsätzlich gleichen die Vasolabilen in dieser Hinsicht den Normalen.

Als sonst maßgeblichen Faktor für den Grad der respiratorischen Arrhythmie hat die Untersuchung von Schlomka dann die Schlagfrequenz erwiesen. Zur Prüfung von deren Bedeutung bei Vasolabilen wurde deshalb das vorliegende Material in Tabelle II nach den Schlagintervallen an sich geordnet. Die erste Gruppe umfaßt den Bereich von 50—68,

Tabelle II

P in Sek./100		Alter im	RM	RI	Zahl der
Bereich	Mittel	Mittel			Beobachtg.
50—68	62.6	28.1	11.0	18.8	35
69—80	74.6	27.9	13.2	17.9	66
81—95	85.9	28.8	14.4	16.8	51
über 95	103.3	29.6	15.8	15.0	35

die zweite den von 69—80, die dritte den von 81—95 und die letzte den über 95 Sek./100. Bei praktisch gleichbleibendem (mittlerem) Alter sehen wir mit sinkender Schlagfrequenz d. h. steigendem Intervall P eine stetige Zunahme für RM und eine Abnahme für RI. Dieses entspricht nun aber nicht dem bei Normalen bestehendem Verhalten; denn bei den letzten nimmt die respiratorische Arrhythmie mit steigender Schlagfrequenz nicht nur in ihrem absoluten sondern auch relativen Ausmaß (d. h. bezogen auf das Schlagintervall) ab. Da der Gang der Werte für RI in Tabelle II ein ganz stetiger ist,

unterliegt es demnach kein Zweifel, daß sich also schon in einer Hinsicht die Vasolabilen vom Verhalten der Normalen bezüglich der respiratorischen Arrhythmie unterscheiden.

II.

Es lag nun nahe, in der vorliegenden Arbeit zu untersuchen, ob und inwieweit die respiratorische Arrhythmie sich rein zahlenmäßig bei Vasolabilen von der für den Normalen unter Berücksichtigung von Alter und Schlagfrequenz etwa zu erwartenden unterscheidet. Die letztere ergibt sich aus der von Schlomka entwickelten Bezugsgleichung als

$$RM = \frac{0{,}0144 \cdot P^2}{\sqrt{0{,}744}}$$

und

$$RI = \frac{1{,}44 \cdot P}{\sqrt{0{,}744}}$$

Tabelle Ia, geordnet nach Alter, gibt uns den Vergleich. Wir bezeichnen die Differenzen zwischen gefundenen und mit der Bezugsgleichung errechneten Normalwerten mit ΔRM und ΔRI und finden eine Erhöhung der respiratorischen Arrhythmie von etwa +6 für RM und durchschnittlich +7 für RI

Tabelle Ia

Alter in Jahren		P	RM		RI		ΔRM	ΔRI	Zahl d.
Bereich	Mittel	in Sek. /100	gef.	ber.	gef.	ber.			Beobtg.
10—20	18.8	79.2	15.9	10.1	20.7	12.8	+5.8	+7.9	51
21—30	24.6	81.4	12.4	8.7	16.9	10.7	+3,7	+6,2	77
31—40	35.0	81.2	12.8	6.7	15.8	8.3	+6,1	+7,5	42
über 40	50.7	81.5	11.5	5.2	14,2	6,3	+6,3	+7,9	24

in allen vier Altersbereichen, wobei wir für ΔRM und ΔRI in allen 4 Altersklassen einen positiven Wert von 4—6 bzw. von 6—8 festzustellen. Denselben Befund erheben

Tabelle III

Alter in Jahren		P in Sek./100	RM		RI		ΔRM	ΔRI	Zahl d. Beobt.
Bereich	Mittel		gef.	ber.	gef.	ber.			
12—22	19.1	75.3	15.3	9.1	20.4	12.9	+6.2	+7.5	21
22—32	26.9	74.3	12.9	6.8	17.2	9.2	+6.1	+8.0	27
über 33	40.1	74.6	11.5	5.2	15.5	6.9	+6.3	+8.6	18

wir aus Tabelle III. In dieser wurde aus Tabelle IIa, die nach Schlagintervallen geordnet ist, die zweite Gruppe herausgegriffen und jetzt in drei Altersgruppen unterteilt. Die auf diese Weise enstandenen und zahlenmäßig sehr viel kleineren Teilklassen bestätigen nicht nur ganz allgemein die Befunde der Tabelle Ia, sondern unterstreichen in noch deutlicherer Weise die größere Gleichmäßigkeit für ΔRM und ΔRI.

Tabelle IIa zeigt dann den Vergleich zwischen gefundenen d. h. den Werten des labilen Herzens und den mit der Bezugsgleichung errechneten Werten bei Ordnung nach P-Gruppen·

Tabelle IIa

P in Sek./100		Alter	RM		RI		ΔRM	ΔRI	Zahl d. Beobtg.
Bereich	Mittel	Mittel	gef.	ber.	gef.	ber.			
50—68	62.2	28.1	11.0	4,7	18.8	7.5	+6.3	+11.3	35
69—80	74.6	27.9	13.2	6.7	17.9	9.9	+6.5	+8.6	66
81—95	85.9	28.8	14.4	8.7	16.8	10.2	+5.7	+6.6	51
über 95	103.3	29.6	15.8	12.3	15.0	11.9	+3.5	+3.1	35

Wir stellen auch hier zwar eine wesentliche Erhöhung der respiratorischen Arrhythmie der Vasolabilen Herzen fest. Sehr auffallend ist aber, daß ΔRM und vor allem ΔRI mit steigendem P deutlich fallende Tendenz zeigen. Dieser Befund läßt sich auch noch durch folgende Berechnung sichern. Denn bei Aufteilung der zweiten Altersklasse (Altersklasse 21—20 Jahre) aus Tabelle Ia in drei Untergruppen geordnet nach Schlagfrequenzen (P) bestätigen auch die auf diese Weise ent-

Tabelle IV

P in Sek./100 Bereich	P in Sek./100 Mittel	Alter Mittel	RM gef.	RM ber.	RI gef.	RI ber.	ΔRM	ΔRI	Zahl d. Beobtg.
60—75	67.8	25.4	11.8	7.4	17.6	9.4	+4.4	+8.2	28
75—90	81.1	24.8	13.9	8.7	16.7	10.7	+5.2	+6.0	30
über 90	101.7	24.6	16.2	10.2	15.9	13.6	+6.0	+2.3	19

standenen und zahlenmäßig sehr viel kleineren Teilklassen, daß mit zunehmender Schlagfrequenz (bzw. kleinerem P) die respiratorische Arrhythmie sich allgemein im Gegensatz zu denjenigen mit niederen Schlagzahlen (bzw. großem P) verkleinert. Wir finden auch hier das umgekehrte Verhalten von RI im Gegensatz zu normalen Herzen (siehe Tabelle IV).

III.

Nachdem sich auf diese Weise im Verhalten der respiratorischen Arrhythmie bei Vasolabilen tatsächlich in mancher Hinsicht wesentliche Abweichungen von dem Verhalten der Normalen ergeben haben, haben wir geprüft, ob diese vielleicht als Ausdruck einer abnormen Reaktionsweise des Herzens selbst Beziehungen erkennen lassen zu dem Verhalten des Elektrokardiogramms in bezug auf den Typ des letzteren.

Zu diesem Zweck wurde das vorliegende Gesamtmaterial zunächst nach dem Typen-Index als solchem in drei Gruppen geordnet.

Die auf diese Weise entstandenen Tabellen V und Va lassen jedoch für die verschiedenen Index-Bereiche hinsichtlich der respiratorischen Arrhythmie keine sicheren Unterschiede erkennen. Insbesondere ordnen sich nach Tabelle Va auch die Werte für ΔRM und ΔRI den bisher gefundenen zu.

Tabelle V

Typen-Index geordnet in drei Hauptklassen.

I) Typen-Index: von ±0 bis +2.0 d. h. alle Linkstypen.

Alter Mittel	Typen-Index	P in Sek. /100	RM gef.	RM ber.	RI gef.	RI ber.	In Norm.	ΔI Abweich.	Zahl d. Beob.
31.6	+0,47	82.7	12.9	7.03	16.7	8.4	+0.12	+0.34	109

II) Typen-Index: von −0 bis −0.3 d. h. leichte Rechtstypen.

26.8	−0.19	75.1	12.9	7.4	17.2	9.7	+0.07	−0.26	36

III) Typen-Index: von −0.3 bis −2.0 d. h. ausgesprochene Rechtstypen.

27.3	−0.51	80.7	14.5	9.9	18.1	11.9	±0	−0.51	40

Tabelle Va

ΔRM und ΔRI aus Tabelle V.

	ΔRM	ΔRI
I.	+5.9	+8.3
II.	+5.45	+7.5
III.	+4.6	+7.2

Befestigt wird diese Feststellung durch die Daten der Tabelle VI und VIa. Denn auch bei Unterteilung der drei Gruppen der Tabelle V in verschiedene Altersklassen ergibt sich unbeachtet der auch hier deutlichen Altersabhängigkeit der respiratorischen Arrhythmie kein Hinweis für eine Beziehung der letzten zum typenmäßigen Verhalten des Elektrokardiogrsmms.

Tabelle VI

Typen-Index geordnet in drei Hauptklassen und dieser wiederum nach dem Alter in vier Untergruppen eingeteilt.

I) Typen-Index: von ±0 bis +2.0 d. h. alle Linkstypen.

Alter in Jahren Bereich	Mittel	Typen-Index	P in Sek. /100	RM gef.	RM ber.	RI ber.	RI gef.	In Norm.	ΔI Abwch.	Zahl Beob.
1. 10—20	19.2	+0.38	83.9	15.9	11.3	19.0	13.4	—0.1	+0.48	23
2. 21—30	25.6	+0.45	86.6	14.7	9.7	17.3	11.2	+0.1	+0.35	35
3. 31—40	34.6	+0.49	83.3	12.9	7.2	16.4	8.6	+0.2	+0.29	29
5. über 40	50.4	+0.57	82.1	11.5	5.2	13 9	6.4	+0.3	+0.27	22

II) Typen-Index: von —0 bis—0.3 d. h. leichte Rechtstypen.

1. 10—20	19.0	—0.2	75.4	13.3	9.2	17.9	12.1	—0.1	+0.1	10
2. 21—30	25.6	—0.186	72.2	12.7	6.7	17.5	9.3	+0.1	—0.29	18
3. 31—40	34.3	—0.165	84.5	12.8	7.2	15.4	8.7	+0.2	—0.365	6
4. über 40	51.5	—0.25	74.9	12.1	4.7	15.2	5.8	+0.3	—0.55	2
5. (3. u. 4, zusammengefaßt.)	38.6	—0.19	81.4	12.6	6.6	15.6	6.5	+0.23	—0.41	8

III) Typen-Index: von —0.3 bis 2.0 d. h. ausgesprochene Rechtstypen.

1. 10—20	18.3	—0.54	82.4	17.8	11.8	24.1	14.0	—0.1	—0.44	14
2 21—30	23.4	—0.49	81.9	12.8	9.3	15.1	11.3	±0	—0.49	19
3. 31—40	35.7	—0.49	88.0	12.9	7.8	14.5	9.1	+0.2	—0.69	7
4. über 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle VIa
ΔRM und ΔRI aus Tabelle VI

I.			II.			III.		
	ΔRM	ΔRI		ΔRM	ΔRI		ΔRM	ΔRI
1.	+4.6	+5.6	1.	+4.1	+5.8	1.	+6.0	+10
2.	+5.0	+6.1	2.	+6.0	+8.2	2.	+3.5	+4.8
3.	+5.7	+8.7	3.	+5.6	+6.7	3.	+5.1	+5.4
4.	+6.3	+7.5	4.	+7.3	+9.4	4.	—	—
			5.	+6.0	+9.1			

Erörterung der Befunde.

Die vorliegende Untersuchungen haben ergeben, daß bei Kreislauflabilen die respiratorische Arrhythmie in bezug auf das Lebensalter etwa die gleiche Abhängigkeit zeigt wie beim Normalen. Dagegen ist einmal gewissermaßen das Niveau des Grades der respiratorischen Arrhythmie gegenüber Gesunden erheblich erhöht. Außerdem unterscheidet sich der Kreislauflabile vom Gesunden hinsichtlich der Frequenzabhängigkeit der respiratorischen Arrhythmie. Denn zwar nimmt auch bei ihnen mit steigender Schlagfrequenz die respiratorische Arrhythmie im allgemeinen in ihrem absoluten Betrag ab. Das Ausmaß dieser Abnahme ist aber wesentlich kleiner als bei Normalen, und zwar in dem Grade, daß bezogen auf das Schlagintervall die respiratorische Arrhythmie beim Labilen mit steigender Frequenz durchschnittlich sogar zunimmt. In dieser Hinsicht unterscheidet sich damit der Kreislauflabile in seiner respiratorischen Arrhythmie vom Gesunden nicht nur graduell, sondern wohl auch prinzipiell.

Eine „Erklärung" dieses abnormen Verhaltens des Kreislauflabilen ist an Hand unserer Befunde zwar nicht möglich. Der Umstand, daß sich indessen zwischen Grad der respiratorischen Arrhythmie und typenmäßigem Bild des Elektrokardiogramms keinerlei Beziehungen ergaben, spricht aber wohl immerhin in der Richtung, daß die Ursache des abweichenden Verhaltens der respiratorischen Arrhythmie bei Kreislauflabilen wahrscheinlich nicht im Herzen selbst gegeben ist, sondern in einer abnormen Einstellung des eigentlichen reflektorischen Steuerungsapparates beruht.

Weiter ist an Hand der erhobenen Befunde eine hämodynamische Deutung dieses abwegigen Verhaltens der respiratorischen Arrhythmie bei Vasolabilen nicht möglich. Ganz allgemein spricht die gemachte Feststellung aber in der Richtung, daß es für die respiratorische Arrhythmie ein hämödynamisches Optimun gibt: Denn einerseits liegt die

respiratorische Arrhythmie beim leistungsbeeinträchtigten Herzkranken zumeist unter der des leistungsfähigen Normalen. Wenn dann andererseits die respiratorische Arrhythmie des gleichfalls meist nicht recht leistungsfähigen Kreislauflabilen oberhalb der des Normalen liegt, so spricht dies doch in dem Sinne, daß sowohl eine „zu niedrige“ wie „zu hohe“ respiratorische Arrhythmie kreislaufdynamisch nicht optimal sind.

Die weitere Klärung und Kennzeichnung dieses kreislaufdynamischen Optimums der respiratorischen Arrhythmie wird zunächst Aufgabe weiterer Untersuchungen sein müssen. Unbeachtet dessen geben die vorliegenden Befunde für die praktische Bewertung der respiratorischen Arrhythmie schon jetzt einen Beitrag. Im allgemeinen wird eine auffällige respiratorische Arrhythmie als Zeichen einer ungünstigen Einstellung eines labilen Kreislaufs angesehen werden müssen, wenn sie bei einem Herzen mittleren oder fortgeschrittenen Alters trotz eines beschleunigten Ruhepulses vorhanden ist. Beim Jugendlichen läßt eine auffällige respiratorische Arrhythmie diesen Schluß in sehr viel geringerem Grade zu, und zwar umso weniger, je mehr die Schlagfrequenz innerhalb gar unterhalb des durchschnittlichen Verhaltens liegt.

Zusammenfassung.

1. Es wurde an Hand von Maßzahlen das Verhalten der respiratorischen Arrhythmie des labilen Herzens untersucht in Abhängigkeit vom Lebensalter und der Schlagfrequenz.

2. Es ergibt sich dabei für das labile Herz analog dem gesunden zunächst einmal als Regel eine stetige Abnahme der respiratorischen Arrhythmie mit steigendem Alter.

3. Es läßt sich auch eine gesetzmäßige Beziehung zwischen Schlagfrequenz und respiratorischer Arrhythmie feststellen.

4. An Hand der Bezugsgleichung läßt sich die Differenz der respiratorischen Arrhythmie zwischen Herzgesunden und labilen Herzen errechnen.

5. Der Grad der respiratorischen Arrhythmie liegt in allen Lebensjahren weit über den des normalen Herzens-

6. In praktischer Hinsicht zeigt die starke Ausprägung der respiratorischen Arrhythmie des Kreislauflabilen indessen einen grundlegenden Unterschied von der des leistungsfähigen Sportlers, insofern als sie bei erstem gerade im Bereich höherer Schlagfrequenzen verhältnismäßig stark ist, während die respiratorische Arrhythmie des letzteren die Begleiterscheinung eines langsamen Herzschlages zu sein pflegt.

Ich danke Herrn Professor Dr. Schlomka für die Überlassung des Themas und seine freundliche Hilfsbereitschaft.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Tiemann für die Übernahme des Korreferates.

Literaturverzeichnis.

Schlomka u. Reindell: Z. Kreislaufforschung 28, 473 (1936)
Schlomka u. Vienken: Z. Kreislaufforschung 29, 193 (1937)
Schlomka u. Kreutzmann: Z. klin. Med. 129 (1936)
Schlomka: Z. Kreislaufforschung 29, 14 (1937).

Lebenslauf.

Als Sohn des Rektor Johann Neuking. wurde ich, Paul Neuking, am 16. Januar 1912 in Buer-Erle i. W. geboren. Vom 6—11 Lebensjahr besuchte ich die Volksschule in Buer-Erle, anschließend das Gymnasium zu Buer, wo ich 1933 die Reifeprüfung bestand.

Mit Sommer-Halbjahr 1933 begann ich mit dem Studium der Medizin an den Universitäten Innsbruck 2, Köln 1, München 3, Bonn 1, München 1, Bonn 3. Meine ärztliche Vorprüfung bestand ich im Herbst 1935 in München. Das ärzl. Staatsexamen bestand ich am 10. Dezember 1938 in Bonn.